

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

⑤

Int. Cl. 2:

B 29 C 17/02

⑩ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördeneigentum

Auslegeschrift 25 41 324

⑪

⑫

⑬

⑭

⑮

Aktenzeichen: P 25 41 324.5-16

Anmeldetag: 17. 9. 75

Offenlegungstag: —

Bekanntmachungstag: 31. 3. 77

⑳

Unionspriorität:

② ③ ① —

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von eingedrückten
Biegekanten in einer einschichtigen Folie für Faltschachtelzuschnitte

⑦①

Anmelder:

Seufert-Verpackungen Gerhard Seufert, 6051 Hainhausen

⑦②

Erfinder:

Seufert, Gerhard, 6051 Rembrücken

⑤⑤

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 19 38 938

DT-OS 22 36 617

DT-GM 19 37 659

Abele, G.F.: Hochfrequenz-Schweißtechnik,
Speyer 1973, S. 222-224

Neitzert, W.A.: Schweißen und Heißsiegeln
von Kunststoffen, Speyer 1972, S. 60/61

DT 25 41 324 B 1

DT 25 41 324 B 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen von eingedrückten Biegekanten in einer einschichtigen Folie aus einem dielektrisch erwärmbaren thermoplastischen Kunststoff für Faltschachtelzuschnitte, bei dem die Folie linienförmig begrenzt, bis zur mindestens teilweisen Plastifizierung des Kunststoffes erwärmt und der Folienquerschnitt bis zu einer begrenzten Eindringtiefe mit einer ausreichenden Flächenpressung plastisch verformt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Erwärmen durch Hochfrequenzeinwirkung erfolgt, wobei die Oberfläche der Folie im Bereich der Biegekante auf eine Temperatur unter der Schmelztemperatur des Kunststoffes temperiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Temperieren mit einer Temperatur von 100 bis 20°C, vorzugsweise 80 bis 60°C, unterhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffes erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindringtiefe beim plastischen Verformen bis zu 70 % der Dicke der Folie beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächenpressung beim plastischen Verformen 30 bis 100 N/mm² beträgt.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit an einer Tragplatte befestigten Eindrückleisten und gegebenenfalls Trennleisten, mit einer Gegenplatte und mit einer Heizeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung aus einem Hochfrequenzgenerator (25) und zwei damit verbundenen Elektroden besteht, wobei die an der temperierten Tragplatte (19) befestigten Eindrückleisten (20) und Trennleisten (21) als eine Elektrode und die Gegenplatte (23) als die andere Elektrode ausgebildet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von eingedrückten Biegekanten in einer einschichtigen Folie aus einem dielektrisch erwärmbaren thermoplastischen Kunststoff für Faltschachtelzuschnitte, bei dem die Folie linienförmig begrenzt bis zur mindestens teilweisen Plastifizierung des Kunststoffes erwärmt und der Folienquerschnitt bis zu einer begrenzten Eindringtiefe mit einer ausreichenden Flächenpressung plastisch verformt wird.

Bei den gemäß der Erfindung herzustellenden eingedrückten Biegekanten handelt es sich um örtlich eng begrenzte, d. h. nahezu linienförmige Veränderungen in der zunächst noch im wesentlichen ebenen Folie, die ein Abwinkeln der sich an der Biegekante treffenden Folienteile zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt ermöglicht. Es geht also nicht darum, unter dem Einfluß eines Werkzeuges und örtlicher Erwärmung eine sofortige Biegung des Folienmaterials herzustellen, die nachfolgend bestehen bleibt. Vielmehr werden die Faltschachtelzuschnitte zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt nach dem Herstellen der Biegekanten zu einer geschlossenen Faltschachtel gefaltet und an einer Stelle des Umfangs vereinigt, verbleiben jedoch im flachliegenden Zustand bis zum Füllen mit einem

Verpackungsgut. Das Füllen der Faltschachtel erfolgt in der Regel an einem anderen Ort als das Herstellen, so daß schon aufgrund der Raumersparnis das Anliefern im flachliegenden Zustand erfolgt. Ein Verfahren zum Herstellen von derartigen, im flachgelegten Zustand anlieferbaren Zuschnitten für eine Klarsichtpackung ist beispielsweise dem DT-Gbm 19 37 659 als bekannt zu entnehmen.

Es ist allgemein bekannt, daß das bei großen Stückzahlen notwendige, maschinelle Aufrichten von im flachliegenden Zustand angelieferten Faltschachtelzuschnitten aus Folien aus thermoplastischem Kunststoff erhebliche Schwierigkeiten bereitet, weil die Faltschachteln nach dem Aufrichten in eine Zwischenstellung zwischen Flachlage und rechtwinkliger Lage zurückfedern, in welcher sie weder gefüllt noch geschlossen werden können. Die Ursache hierfür ist in dem hohen elastischen Verformungsanteil an den Biegekanten während des Aufrichtevorganges zu sehen. Es ist daher bereits ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, durch welche die zunächst flachliegenden Faltschachtelwände beim Aufrichten über ihre Endstellung hinaus weiterbewegt werden. Diese bekannte Vorrichtung besteht hierzu aus einer planparallelen Aufrichteplatte, die wesentlich über diejenige Stellung hinausbewegt wird, bei der die Faltschachtelwände der Faltschachtel senkrecht zueinander stehen (DT-PS 19 38 938). Eine derartige Vorrichtung ist jedoch nicht ohne weiteres mit einer üblichen Kartonagenmaschine zum Füllen und Verschließen einer Faltschachtel aus Karton vereinbar, so daß sich hinsichtlich des Fertigungsablaufs besondere Probleme ergeben.

Es ist auch bereits bekannt, Biegekanten von Faltschachteln aus Folien aus thermoplastischen Kunststoffen dadurch herzustellen, daß ein widerstandsbeheiztes Falzmesser, welches auf eine Temperatur oberhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffes der Folie erwärmt ist, in die Folie eingedrückt wird (DT-OS 22 36 617). Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß auf die angegebene Weise eine Rückfederung der Wandungsteile beim Aufrichten der Faltschachtel nicht in wünschenswertem Maße vermieden werden kann. Bei diesem bekannten Verfahren liegt die Stelle höchster Temperatur an der Berührungsstelle zwischen dem Falzmesser und der Folie, so daß die Oberfläche der Folie örtlich durch Anschmelzen beschädigt wird.

Durch das Buch von W. A. Neitzert, »Schweißen und Heißsiegeln von Kunststoffen«, Zechner & Hüthig Verlag GmbH, Speyer/Rhein, Auflage 1972, Seiten 60 und 61, ist ein Abkant- und Biegeverfahren für Folien aus thermoplastischem Kunststoff bekannt, bei dem ein Heizschwert unter örtlichem Aufschmelzen der Folie in diese eindringt. Auch hier liegt die Stelle höchster Temperatur an der Berührungsfläche zwischen dem Heizschwert und der Folie. Das Abbiegen wird nach dem Entfernen des Heizschwertes so rasch durchgeführt, daß die noch schmelzflüssigen Flächen der Eindringstelle sich berühren und miteinander verschweißt werden. Es handelt sich somit im Gegensatz zum gattungsgemäßen Verfahren nicht um das Herstellen einer eingedrückten Biegekante, sondern um das Herstellen einer fertigen und nicht ohne weiteres wieder aufhebbaren Abbiegung.

Durch das Buch von G. F. Abele, »Hochfrequenz-Schweißtechnik«, Zechner & Hüthig Verlag GmbH, Speyer/Rhein, Auflage 1973, Seiten 222 bis 224, ist es zudem bekannt, eine Folie aus thermoplastischem Kunststoff mittel Hochfrequenzeinwirkung längs einer

Biegekante zu erwärmen, wobei die Oberfläche der Folie im Bereich der Biegekante auf eine Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffes erwärmt und mit einer ausreichenden Flächenpressung plastisch verformt wird, wobei die Eindringtiefe ebenfalls auf z. B. 20 % der Foliendicke begrenzt wird. Danach wird jedoch die Folie sofort nach der Hochfrequenzeinwirkung aus der Vorrichtung entnommen und durch Abwinkeln verformt. Es handelt sich somit ebenfalls nicht um das gattungsgemäße Verfahren zum Herstellen von eingedrückten Biegekanten in Faltschachteln im Sinne der Definition, sondern um ein Verfahren zum Herstellen von fertigen und nicht ohne weiteres wieder aufhebbaaren Abbiegungen. Für das Erwärmen einer Folie aus thermoplastischem Kunststoff durch Hochfrequenzeinwirkung an sich, wobei die Oberfläche der Folie im Bereich der Biegekante auf eine Temperatur unter der Schmelztemperatur des Kunststoffes temperiert wird, wird daher kein Schutz begehrt, sondern nur im Zusammenhang mit dem einleitend genannten Gattungsbegriff.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von eingedrückten biegsamen Biegekanten anzugeben, die keinerlei störende Rückfederung der Faltschachtelwände beim Aufrichten verursachen, so daß die flachliegenden Faltschachtelzuschnitte ohne weiteres auf herkömmlichen Kartonagenmaschinen konfektioniert werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung bei dem eingangs beschriebenen Verfahren dadurch gelöst, daß das Erwärmen durch Hochfrequenzeinwirkung erfolgt, wobei die Oberfläche der Folie im Bereich der Biegekante auf eine Temperatur unter der Schmelztemperatur des Kunststoffes temperiert wird.

Das Temperieren erfolgt dabei zweckmäßig mit einer Temperatur von 100 bis 20° C, vorzugsweise 80 bis 60° C, unterhalb der Schmelztemperatur des Kunststoffes. Die Schmelztemperatur des Kunststoffes der Folien ist Tabellen und Verarbeitungshinweisen der Folienhersteller zu entnehmen. Es ist jedoch durchaus möglich, mit einem Biegekanten-Werkzeug zu arbeiten, dessen Oberfläche Raumtemperatur aufweist. Vorteilhaft ist jedoch ein Temperieren der Oberfläche des Biegekanten-Werkzeuges auf eine Temperatur zwischen der Erweichungstemperatur und der Schmelztemperatur des Kunststoffes, weil hierdurch der für die Wärmeentwicklung notwendige Schwingungsvorgang der Kunststoffmoleküle begünstigt wird. Beim Erwärmen durch Hochfrequenzeinwirkung ist es von Bedeutung, daß der Temperaturgradient nicht von der Oberfläche des Biegekanten-Werkzeuges ausgeht, sondern daß vielmehr unter der Einwirkung des Hochfrequenzfeldes ein Temperaturmaximum im Innern der Folie erzeugt wird, welches in Verbindung mit dem Eindringen des Biegekanten-Werkzeuges zu einer charakteristischen, in der Detailbeschreibung näher erörterten, Ausbildung des Querschnittes der Biegekante führt.

Dieser Vorgang kann so gedeutet werden, daß der Kunststoff des im Bereich der Oberfläche der Folie, d. h. an den Stellen der Berührung mit dem relativ kalten Biegekanten-Werkzeug und dem Gegenwerkzeug seine Konsistenz behält, während der dazwischenliegende Kunststoff örtlich eng begrenzt schmilzt und durch das Eindringen des Biegekanten-Werkzeuges örtlich verdrängt wird und seitlich geringfügig ausweicht, wobei sich Wülste bilden, die der Biegekante ihr charakteristisches Querschnittsbild und ihr charakteristisches Biegeverhalten verleiht.

Hinsichtlich der Eindringtiefe des Biegekanten-Werkzeugs ist es besonders zweckmäßig, daß diese bis zu 70 % der Dicke der Folie betätigt, wobei sich eine Flächenpressung von 30 bis 100 N/mm² als besonders vorteilhaft erwiesen hat. Diese Angabe bezieht sich auf die Projektion des Biegekanten-Werkzeugs auf die Folie. Da üblicherweise leistenförmige Werkzeuge verwendet werden, ist die Projektion des Biegekanten-Werkzeuges mit dessen Grundriß identisch. Zur Tendenz ist zu sagen: der niedrigeren Flächenpressung wird die höhere Werkzeugtemperatur zugeordnet und umgekehrt.

Die auf die erfindungsgemäße Weise erzeugten Biegekanten führen beispielsweise in Verbindung mit Faltschachtelzuschnitten zu Faltschachteln, die sich ähnlich wie Faltschachteln aus Karton aufrichten lassen, ohne daß eine auch nur nennenswert störende Rückfederung zu beobachten ist, die ein Überbiegen erforderlich machen würde. Die leichte Biegebarkeit bleibt zudem zeitlich unbegrenzt erhalten. Infolgedessen kann ein unter Anwendung dieses Verfahrens hergestellter Faltschachtelzuschnitt auf herkömmlichen Kartonagen- bzw. Verpackungsmaschinen auch nach beliebig langer Lagerung verarbeitet werden, wobei es sogar möglich ist, Faltschachtelzuschnitte aus Karton und aus Folie aus thermoplastischem Kunststoff abwechselnd zu verarbeiten. Dies ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil, der den Einsatz derartiger vorbereiteter Faltschachtelzuschnitte in großtechnischem Maßstabe wesentlich erleichtert, wenn nicht gar erst ermöglicht. Es ergeben sich glattflächige und spannungsfreie Schachtelwandungen, wobei zudem die Oberfläche der Folie beim Eindringen des Biegekanten-Werkzeuges unbeschädigt bleibt.

Die verwendete Frequenz betrug aufgrund von Vorschriften der Deutschen Bundespost 27,12 MHz. Es ist jedoch ohne weiteres denkbar, die Frequenz bis auf 80 bis 90 MHz zu steigern. Je höher die Frequenz, um so schneller läuft der Vorgang ab. Bei der genannten Frequenz von 27,12 MHz beträgt die Einwirkdauer der Hochfrequenz etwa eine Sekunde, die sich anschließende Abkühlzeit etwa eine weitere Sekunde, so daß der Gesamtvorgang für die Erzeugung der Biegekanten etwa 2 Sekunden dauert. Das Biegekanten-Werkzeug und das Gegenwerkzeug wirken hierbei aufgrund der elektrischen Verhältnisse als Elektroden.

An dem dielektrisch erwärmbaren Kunststoff für die Folie werden lediglich die üblichen physikalischen Anforderungen wie Schlagzähigkeit, Schmelztemperatur im Bereich üblicher Temperaturen gestellt.

Die Erfindung bezieht sich außerdem auf eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, mit an einer Tragplatte befestigten Eindrückeleisten und gegebenenfalls Trennleisten, mit einer Gegenplatte und mit einer Heizeinrichtung.

Eine solche Vorrichtung ist gemäß der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung aus einem Hochfrequenzgenerator und zwei damit verbundenen Elektroden besteht, wobei die an der temperierbaren Tragplatte befestigten Eindrückeleisten und Trennleisten als eine Elektrode und die Gegenplatte als die andere Elektrode ausgebildet ist.

Die Temperierung der Oberfläche der Folie geschieht dadurch, daß die Oberfläche des Biegekanten-Werkzeuges auf eine Temperatur innerhalb der angegebenen Bereiche gebracht wird. Das Biegekanten-Werkzeug darf dabei keineswegs auf Temperaturen gleich der oder größer als die Schmelztemperatur des Kunststoffes der

Folie erwärmt werden. Zur Einhaltung des gewünschten Temperaturbereichs ist daher das Biegekanten-Werkzeug zu kühlen, um die gewünschten Verfahrensbedingungen einzuhalten.

Eine solche Vorrichtung ermöglicht die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit den oben aufgeführten Vorteilen. Als Hochfrequenzgenerator wird vorzugsweise ein Gerät mit einer Betriebsfrequenz von 27,12 MHz verwendet, der bei einer Hochfrequenz-Dauerleistung von 2500 W imstande ist, Biegekanten in der Gesamtlänge bis zu ca. 6 m bei einer Einwirkzeit von ca. 1 Sekunde herzustellen. Das Biegekanten-Werkzeug selbst besteht aus mindestens einer Eindrückeiste mit einer Dicke von 0,6 bis 1,0 mm bei guter Abrundung der Arbeitskante. Als Werkstoff für die Eindrückeiste wird ein nicht-ferritischer Werkstoff verwendet, vorzugsweise Messing oder ein amagnetischer Stahl. Die Eindrückeisten werden in eine Tragplatte eingesetzt und darin so befestigt, daß sie imstande sind, die auftretenden Kräfte aufzunehmen und Wärme einwandfrei zu übertragen. Die Tragplatte wird zweckmäßig aus Aluminium hergestellt. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die gut wärmeleitende Verbindung der Eindrückeisten mit einer Kühlplatte aus Aluminium, die in ihrem Innern ein Kanalsystem für die Führung eines Kühlmittels, beispielsweise Wasser enthält. Durch Steuerung der Kühlmittelmenge, beispielsweise durch thermostatische Regelung, ist es möglich, die Kühlplatte auf eine Temperatur zu halten, bei der das Biegekanten-Werkzeug auf der erfindungsgemäßen Temperatur bleibt.

Der Ausdruck »Kühlplatte« ist relativ, d. h. in bezug auf die im Betrieb auftretende Temperatur des Biegekanten-Werkzeugs zu sehen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, die Kühlplatte je nach dem verarbeiteten Kunststoff auf eine Temperatur zwischen 90 und 110°C einzustellen. Bei Verwendung von beispielsweise Wasser geschieht dies zu Beginn durch Vorheizen und während des Betriebes durch Zumischen von Kaltwasser. Auf die Weise stellt sich ein Wärmefluß von dem gegebenenfalls auf höhere Temperaturen aufgeheizten Biegekanten-Werkzeug zur Kühlplatte ein.

Der Hochfrequenzgenerator wird einerseits an die mit der Tragplatte verbundene Kühlplatte und andererseits an eine Gegenplatte elektrisch leitend angeschlossen.

Von besonderer Bedeutung ist weiterhin, daß die Gegenplatte eine im wesentlichen ebene Auflagefläche für die Folie während der Dauer des Abkühlens unter den Erweichungspunkt aufweist.

Gegebenenfalls können an der Kühlplatte zusätzlich Trennleisten für das Heraustrennen des mit Biegekanten versehenen Faltschachtelzuschnitts angeordnet sein. Auf diese Weise ist es möglich, durch einen einzigen Arbeitstakt Faltschachtelzuschnitte herzustellen, die die gewünschte Kontur aufweisen und mit den angestrebten Biegekanten versehen sind. Ein solcher Zuschnitt kann analog den Zuschnitten aus Karton weiterverarbeitet werden, weist jedoch sämtliche Vorzüge des thermoplastischen Kunststoffes auf, wie beispielsweise Transparenz oder Feuchtigkeitsbeständigkeit. Durch die Hochfrequenzeinwirkung der Kühlplatte und der Gegenplatte wird die Folie auch an der Stelle der Trennleisten auf eine Temperatur erwärmt, die ein Durchtrennen sehr erleichtert, ohne daß hierfür erhebliche Pressenkräfte erforderlich würden. Hierdurch kann eine Isolierstoffplatte zwischen der zu bearbeitenden Folie und der

Gegenplatte angeordnet werden, wobei trotz der Einwirkung der Trennleiste eine ausreichende Standzeit erzielt wird.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung gemäß der Erfindung sowie eine hergestellte Biegekante näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch die Vorrichtung.

Fig. 2 einen Teilausschnitt Z gemäß Fig. 1 in erheblich größerer Darstellung.

Fig. 3 eine mit der Vorrichtung nach Fig. 1 und 2 hergestellte Biegekante nach leichter Verformung und Fig. 4 die Biegekante gemäß Fig. 5 in ihrer Endstellung, d. h. als Kante einer Faltschachtel.

In Fig. 1 ist mit 10 ein Pressengestell bezeichnet, welches in seinem oberen Teil einen Arbeitszylinder 11 aufweist. Dieser wird von einem Steuergerät 12 mittels eines Programms nach Maßgabe des Arbeitstaktes gesteuert. Der Arbeitszylinder 11 enthält einen nicht dargestellten Kolben, der über eine Kolbenstange 13 auf eine Druckplatte 14 einwirkt. An dieser Druckplatte ist über Isolatoren 15 eine Kühlplatte 16 mit einem System von Kühlmittelkanälen 17 befestigt, die über eine Leitung 18 mit einer nicht dargestellten Kühlmittelquelle verbunden sind.

An der Kühlplatte 16 ist flächig eine gleich große Tragplatte 19 befestigt, in die Eindrückeisten 20 eingesetzt sind. Die Eindrückeisten 20 sind auf ihrer Rückseite gut wärmeleitend mit der Kühlplatte 16 verbunden, während ihre Arbeitskante aus der Tragplatte 19 merklich herausragt.

In der Tragplatte 19 befinden sich zudem scharfkantige Trennleisten 21 für das Heraustrennen eines Faltschachtelzuschnitts aus der zu bearbeitenden Folie 22.

Unterhalb der Folie ist eine Gegenplatte 23 angeordnet, auf der eine Isolierstoffplatte 24 aufliegt.

Ein Ausgang 26 ist mit einem Hochfrequenzgenerator 25 über eine Hochfrequenzleitung 27 elektrisch leitend mit der Kühlplatte 16 und dadurch mit den Eindrückeisten 20 und den Trennleisten 21 verbunden, während der andere Ausgang 28 über eine Hochfrequenzleitung 29 und das Pressengestell 10 mit der Gegenplatte 23 in elektrisch leitender Verbindung steht.

Die aus der Tragplatte 19 herausragende schmale Eindrückeiste 20 ist an ihrer der Folie 22 zugeordneten Arbeitskante 9 mit einem Radius abgerundet, dessen Größe etwa der halben Dicke der Eindrückeiste 20 entspricht. Zu Beginn des Arbeitstaktes befinden sich die Eindrückeisten 20 noch in einer gestrichelt dargestellten angehobenen Position 20a. Nach dem Einbringen der Folie 22 in die vorbestimmte Position werden die Eindrückeisten 20 in Pfeilrichtung auf die Folie 22 gepreßt und danach die Hochfrequenz eingeschaltet. Unter dem Einfluß der zunehmenden Erwärmung der Folie werden die Eindrückeisten 20 in die Folie 22 eingedrückt, wobei sich der in Fig. 2 dargestellte Folienquerschnitt ergibt. Bei dem Verformen hebt die Folie 22 zu beiden Seiten der Eindrückeiste 20 um ein geringes Maß »x« von der Isolierstoffplatte 24 ab, wobei sich an den Stellen 30 eine Art Abkröpfung ergibt, während sich die Folie 22 auf der gegenüberliegenden, an der Eindrückeiste 20 anliegenden Seite satt an die Arbeitskante 9 anschmiegt. Hierdurch ergeben sich an den Stellen 31 gut abgerundete, nach unten verlaufende Übergänge.

Die Abkröpfung an den Stellen 30 führt auf der der Eindrückeiste 20 gegenüberliegenden Seite zu Wülsten 30a, die zur Arbeitskante 9 parallel verlaufen. Hierdurch

behält die Folie 22 im Bereich außerhalb der so gebildeten Biegekante 30b ihre Festigkeit, während die Biegekante 30b selbst außerordentlich biegsam ist und ein Herumklappen der benachbarten Folienteile um Winkel zwischen 0 und 180 Grad ohne merkliche Rückfederung und ohne Bruchgefahr auch bei vielfachen Biegevorgängen zuläßt.

Die Folie 22 liegt auf einer wegen der Trennleisten 21 benötigten Isolierstoffplatte 24 auf.

Der Beginn des Biegens einer Biegekante 30b ist in Fig. 3 dargestellt, und zwar ist die Folie 22 gegenüber der Position in Fig. 2 gewendet, so daß die Wülste 30a nach oben weisen. Die Folie 22 wird um die Biegekante 30b herum so nach oben gebogen, daß die durch die Eindrücke 20 gebildete Rille 30c erweitert wird. Die Wülste 30a bleiben hierbei deutlich sichtbar erhalten.

Fig. 4 zeigt die Biegekante 30b in ihrer Endstellung bei einer fertigen Faltschachtel. Die der Biegekante 30b benachbarten Schenkel der Folie 22 schließen hierbei einen Winkel von 90 Grad ein, wobei die Rille 30c fast verschwunden ist. Ebenfalls deutlich sichtbar bleiben hierbei die Wülste 30a.

Beispiel

Eine Vorrichtung gemäß Fig. 1 wurde mit Eindrücke 20 und Trennleisten 21 zur Herstellung einer Tuben-Faltschachtel ausgerüstet. Als Kunststoff für die

Folie 22 wurde hochtransparentes, weichmacherfreies Suspensions-Polyvinylchlorid, hochschlagzäh, mit einem K-Wert 60 verwendet, der physiologisch unbedenklich ist, wobei die Folie 22 bedruckbar und verklebbar war und bei einer Dicke von 0,250 mm eine geringe Dickentoleranz aufwies.

Die Vorrichtung wurde mit einer Taktzeit von 2,0 s betrieben, wobei die Dauer der Hochfrequenzeinwirkung 1,0 s und die Abkühlzeit gleichfalls 1,0 s betrug.

Der Hochfrequenzgenerator 25 besaß eine HF-Dauerleistung von 2500 W, eine Netzaufnahme bei Vollast von 5,5 kW und eine Frequenz von 27,12 MHz. Der Antrieb der Vorrichtung wurde so gesteuert, daß die Eindrücke 20 0,175 mm, d. h. 70 % in die Folie 22 eindrangen. Die Eindrücke 20 wiesen hierbei aufgrund der Kühlung der Kühlplatte 16 eine im wesentlichen gleichbleibende Temperatur von 100°C auf. Die Flächenpressung betrug 50 N/mm², die Eindrücke 20 hatten eine Dicke von 0,8 mm bei einem Radius der Arbeitskante 9 von 0,4 mm.

Die erzeugten Flachsachtelzuschnitte hatten hervorragend biegewillige Biegekanten 30b und ließen sich einwandfrei zu flachgelegten Faltschachteln verarbeiten, die sich auf einer Kartonagenmaschine einwandfrei bei einem Arbeitstakt von 180 Stück/min aufstellen, füllen und verschließen ließen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

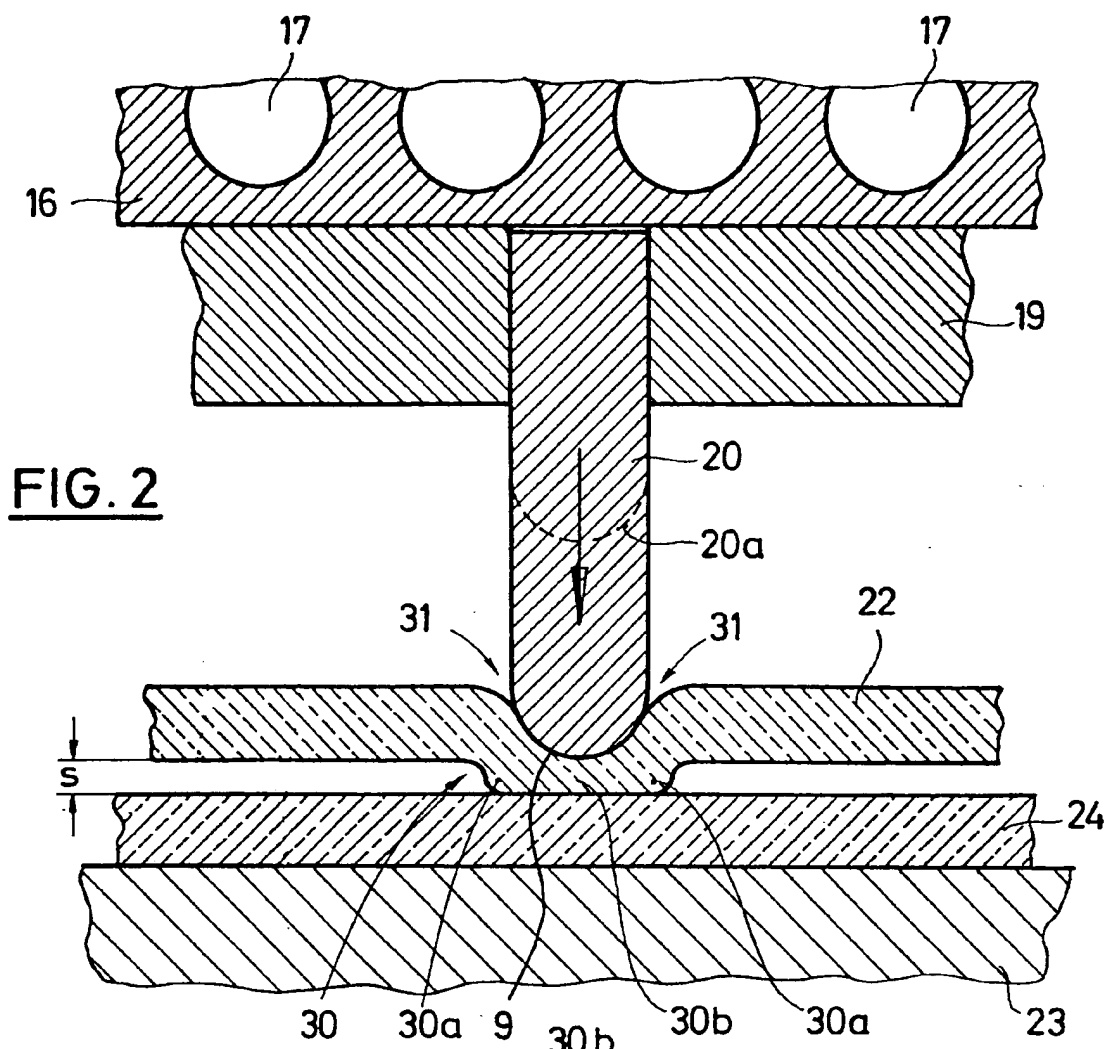


FIG. 2

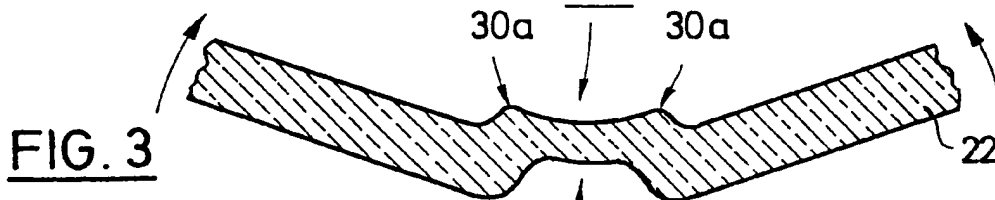


FIG. 3

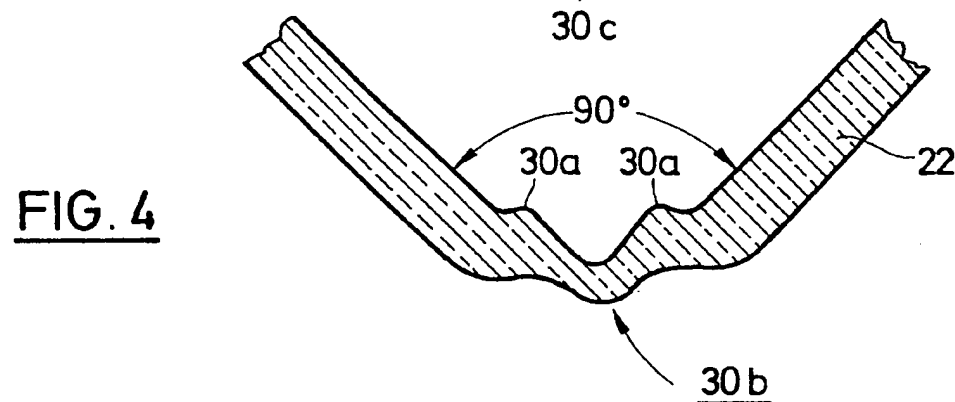


FIG. 4

FIG. 1

